

太陽-地球磁気圏-電離層  
模擬実験  
-地球周辺のエネルギー環境

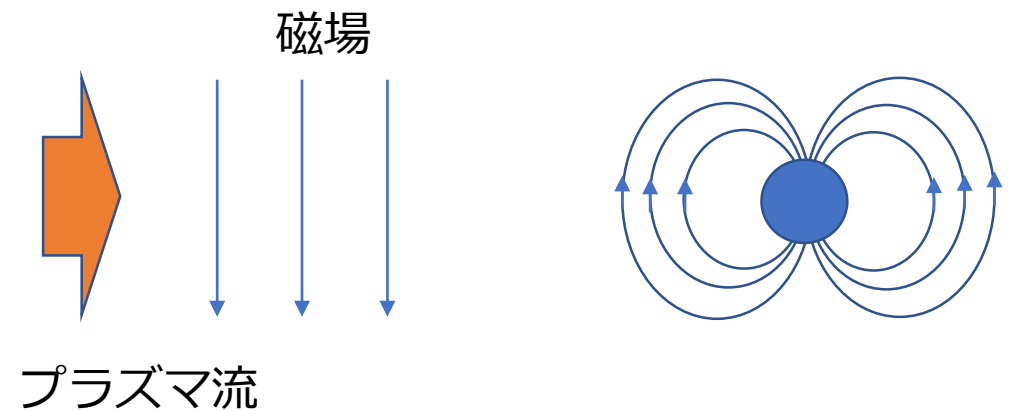
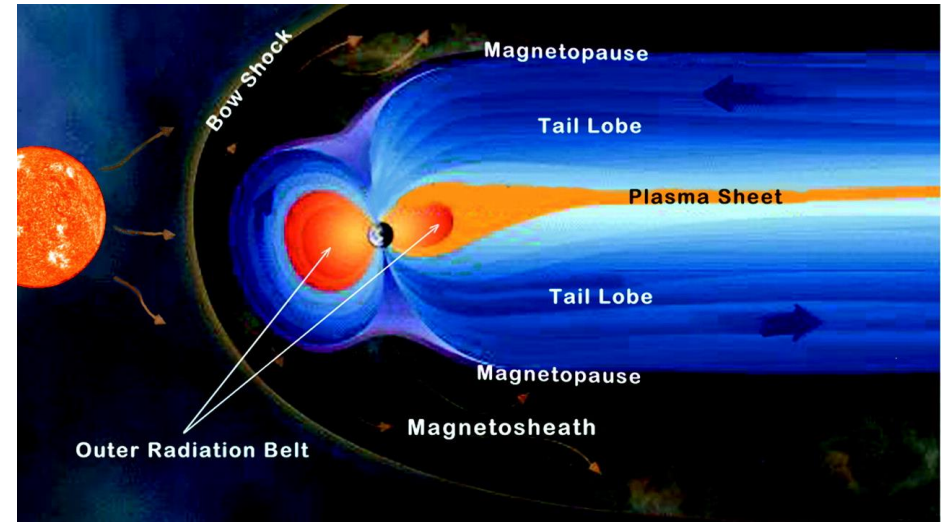
石黒静児

# 太陽風-磁気圏-電離層模擬実験

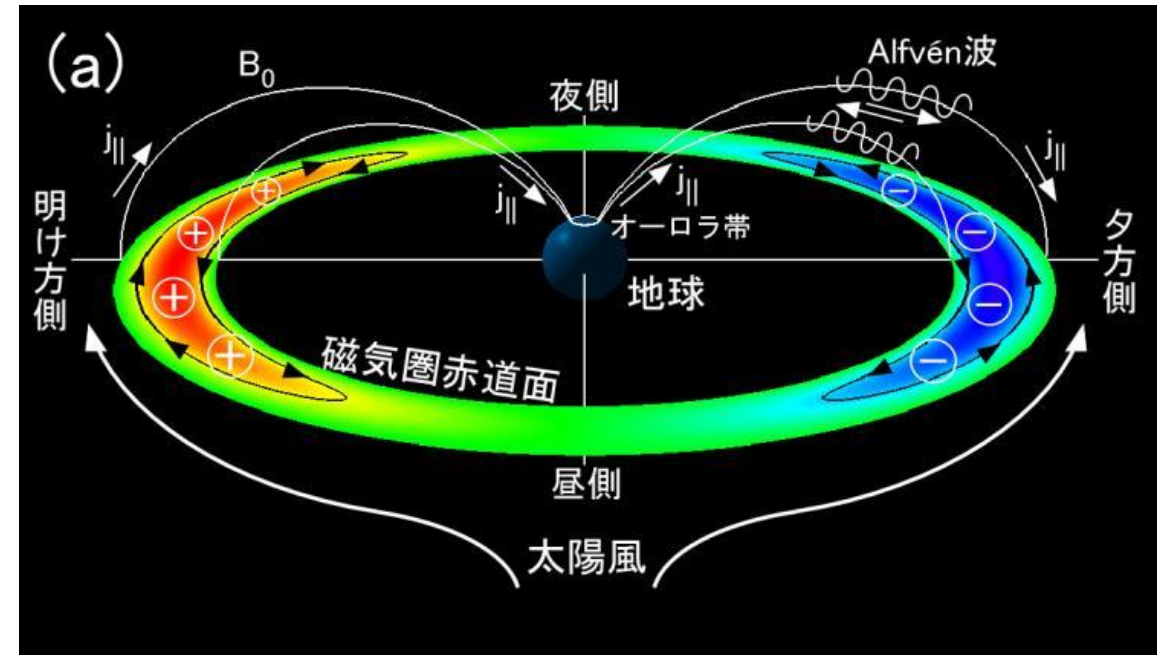
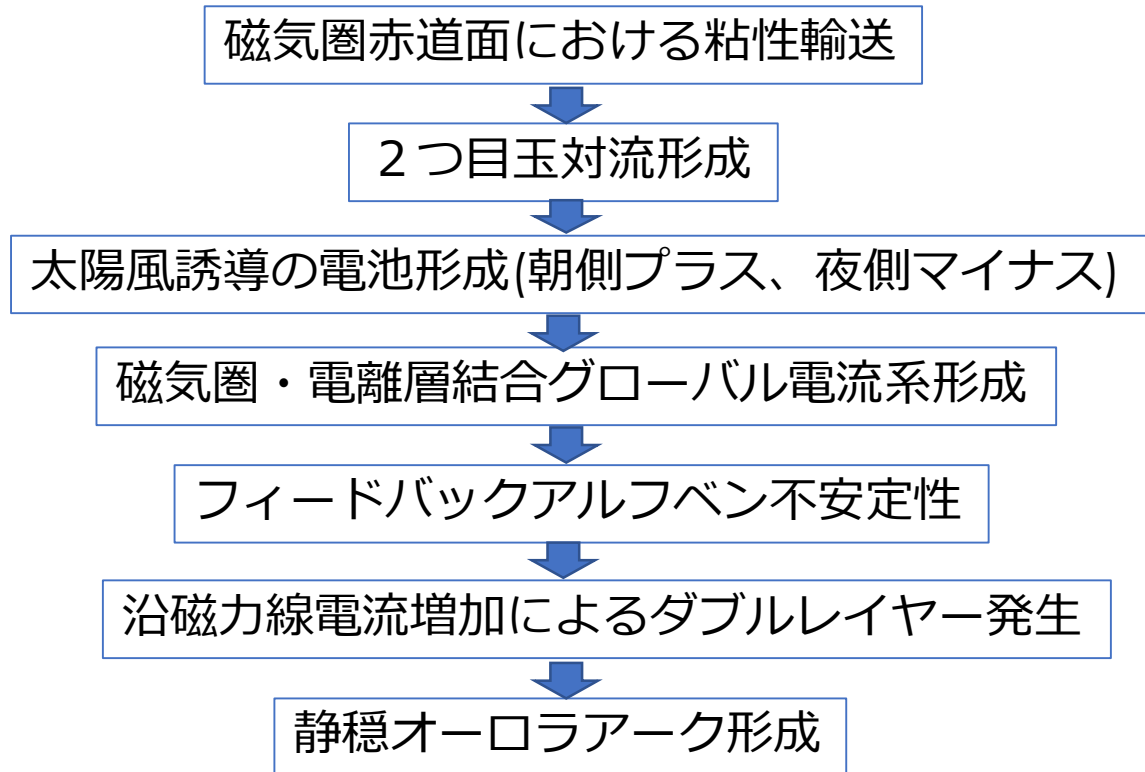
- 太陽風-地球磁気圏-電離層を模擬
- 大域的観測
- プラズマ流(太陽風)エネルギーのダイポール磁場を介した地球への伝播

太陽風と地球磁場の衝突による磁気圏の形成  
- 沿磁力線電流生成と静穏オーロラ  
- 磁気リコネクションと磁気圏サブストーム

実験装置 高さ ~ 1m  
長さ ~ 数m  
常伝導LHD or 新規

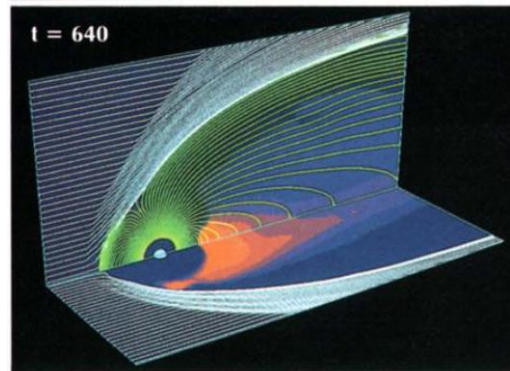
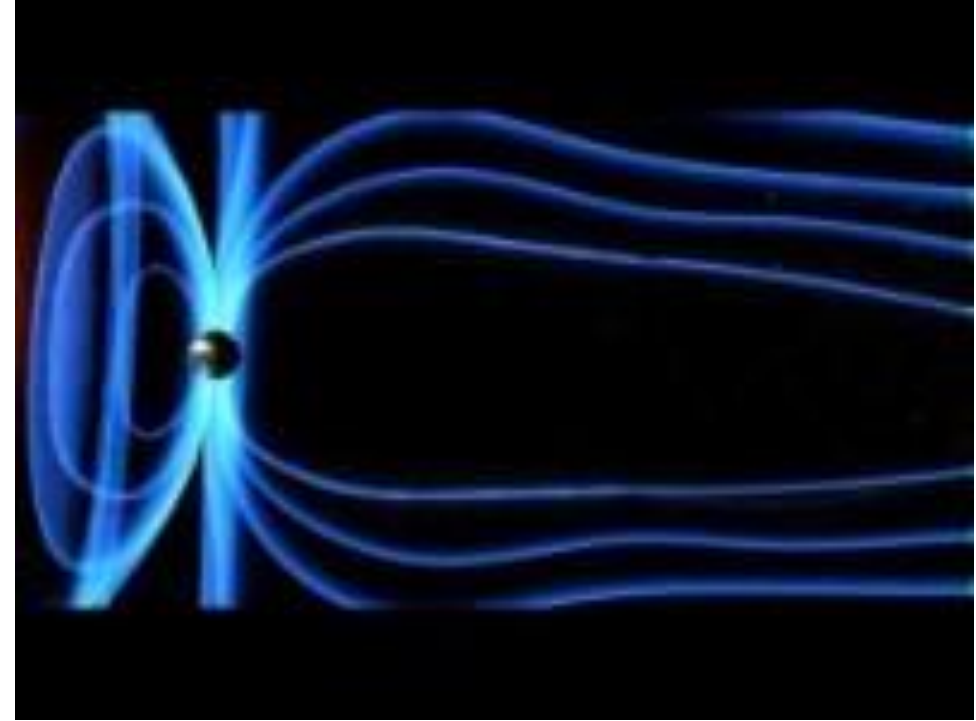
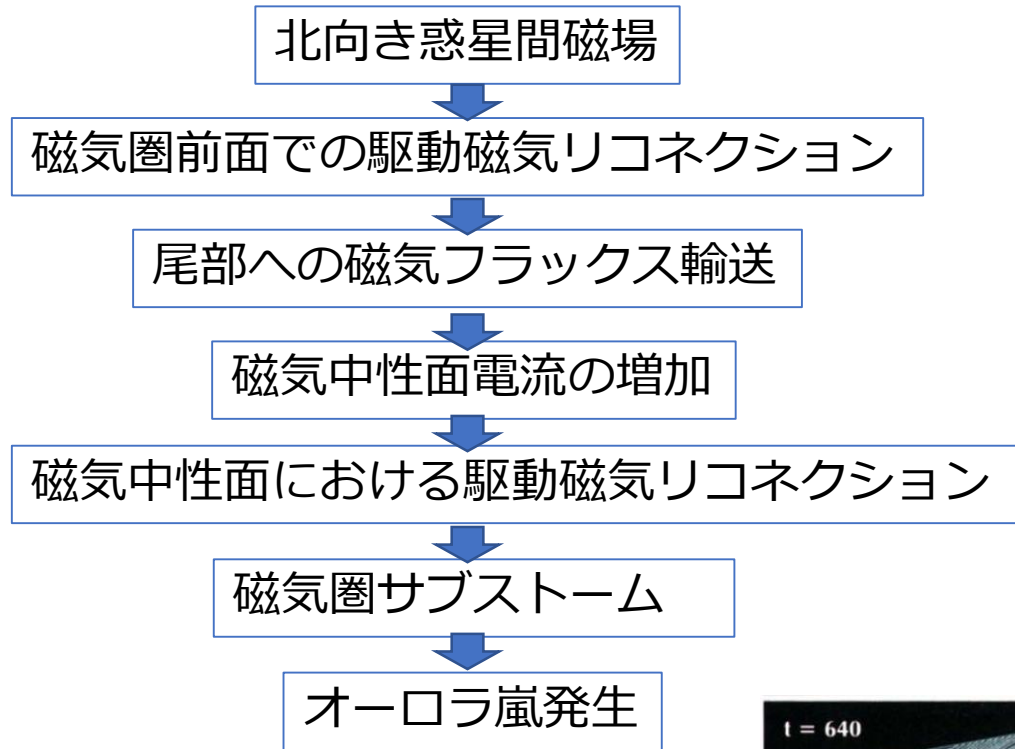


# 沿磁力線電流生成と静穏オーロラ

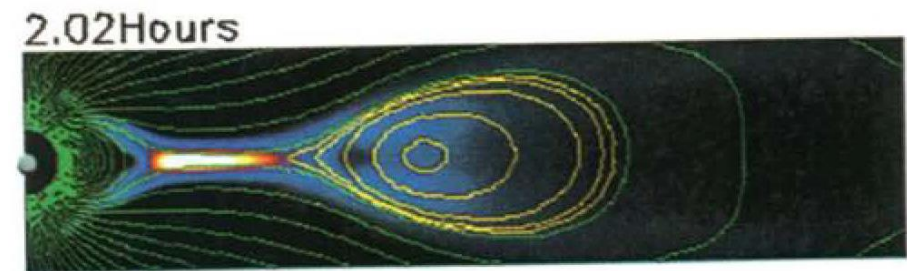


Hasegawa et al. JGR 115, A08304  
doi:10.1029/2009JA015093, 2010

# 磁気リコネクションと磁気圏サブストーム

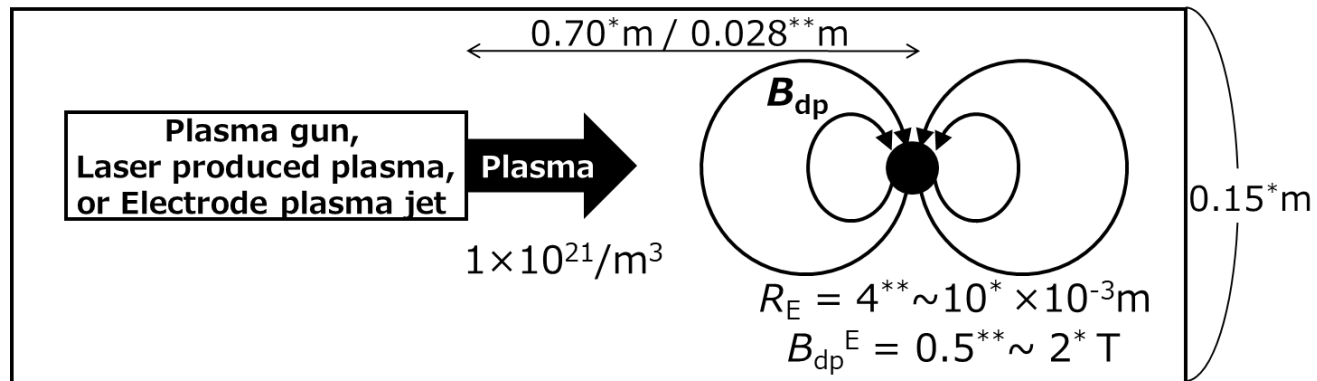


Watanabe and Sato JGR 95, A1, 75, 1990



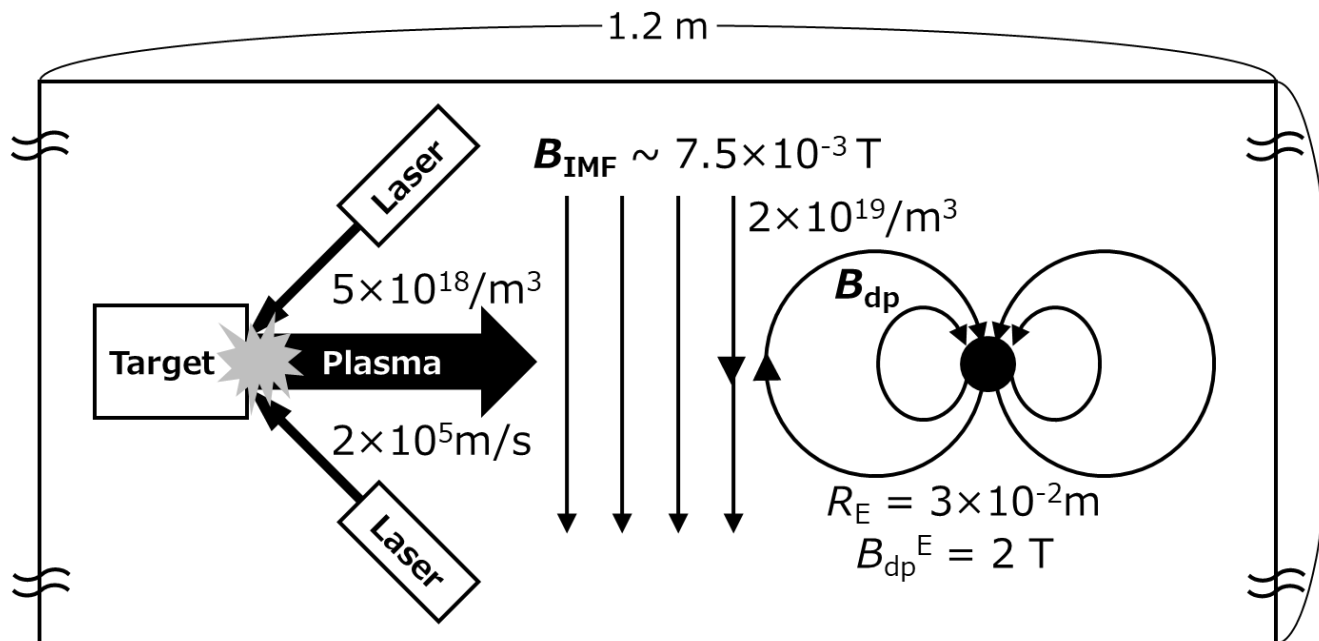
Usadi et al. JGR 98, A5 7503, 1993

# 過去の室内実験



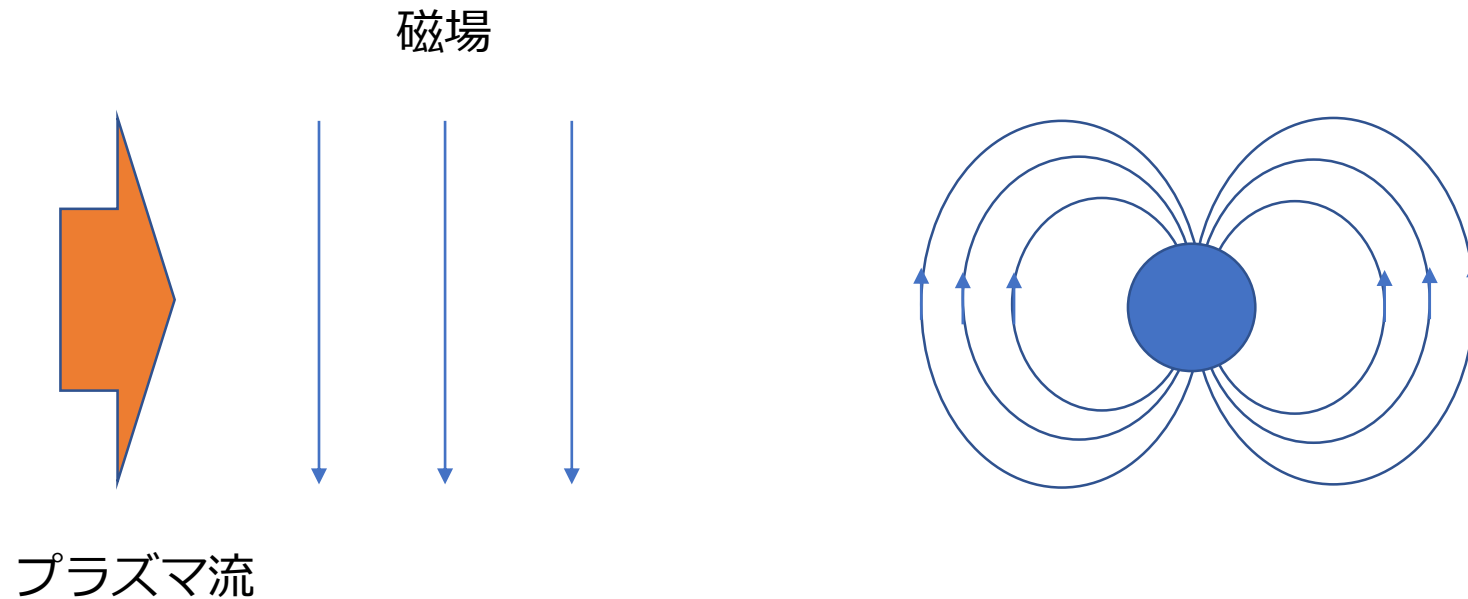
\*Kawashima, J. Phys. Soc. Jpn. **19**, 227 (1964)

\*\*Brady *et al.*, Phys. Plasmas **16**, 043112 (2009)



Shaikhislamov *et al.*, Plasma Phys. Control. Fusion **56**, 125007 (2014)

# 太陽風地球磁場模擬実験

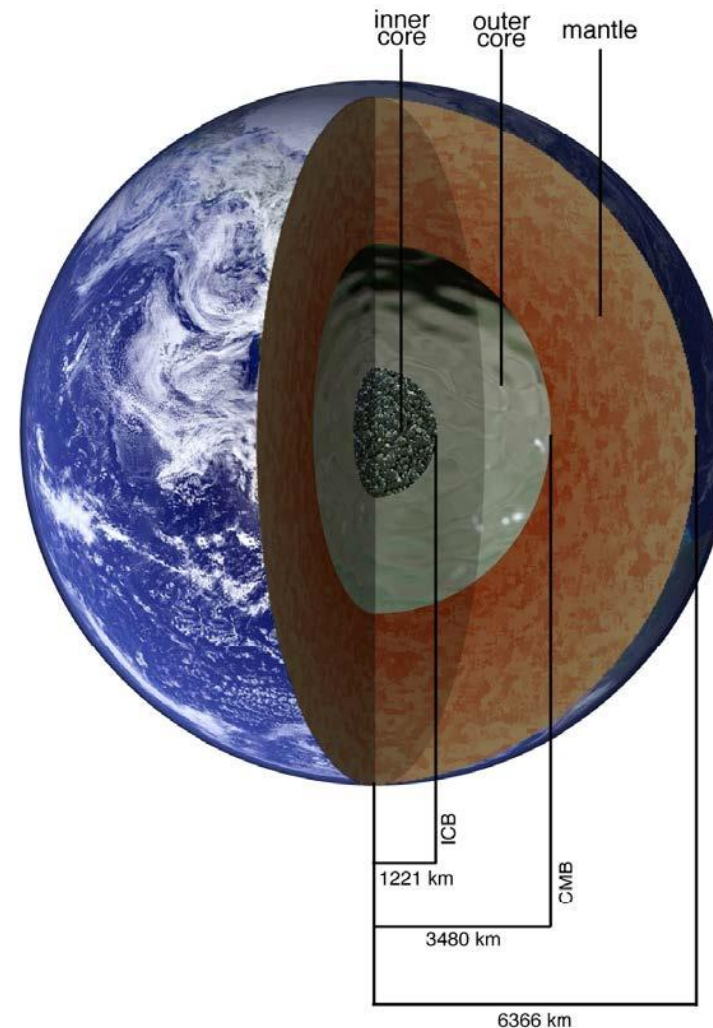
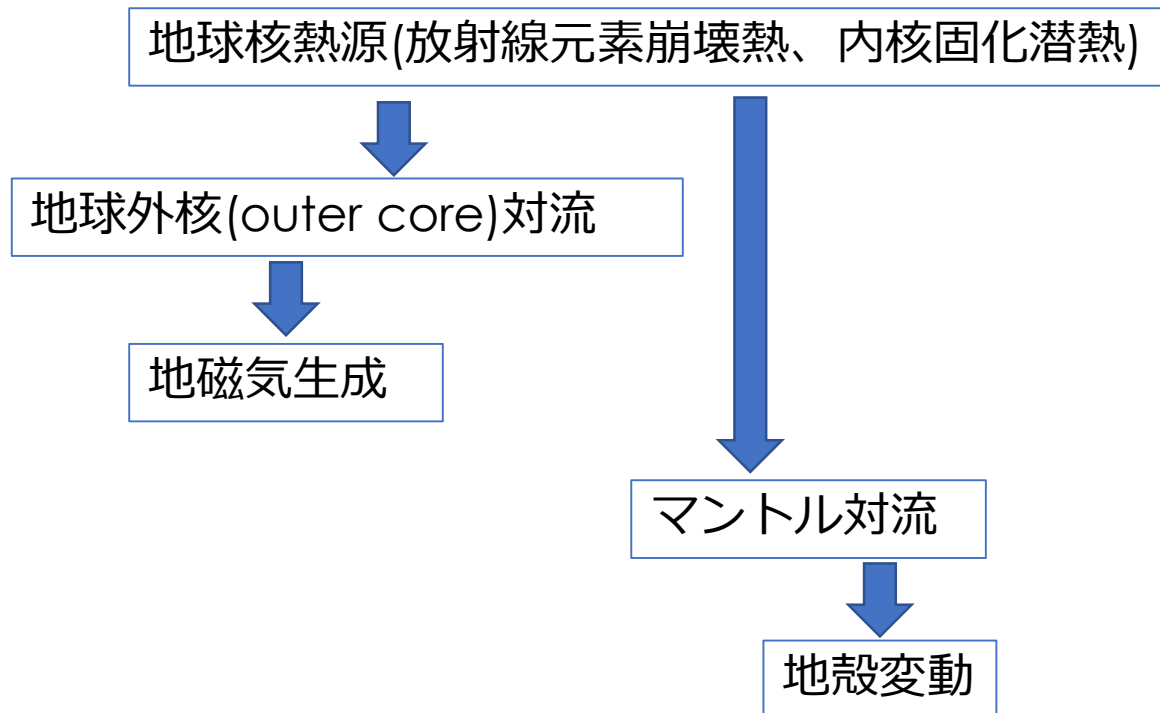


地球半径:10cm, 磁場強度: 0.4T(at Re), 0.003T(at 5Re), 0.001T(太陽風)  
プラズマ密度:  $10^{18} \text{ m}^{-3}$ (磁気圏),  $3 \times 10^{17} \text{ m}^{-3}$ (太陽風)  
電子温度:10eV, イオン温度:10eV, プラズマ流速: $2 \times 10^5 \text{ m/sec}$

イオンラーマー半径: $8 \times 10^{-4}$ (at Re), Alfvénマッハ数:5, 平均自由行程:1.5m(磁気圏),  
Knudsen数 for 地球半径: 15, 磁気Reynolds数: $2 \times 10^3$

# Appendix

## 地球内部のエネルギー循環



P. H. Roberts and E. M. King, Report on progress in Physics 76, 096801 (2013)より